

## **ПРОДЛЕНИЕ РЕСУРСА НАСОСОВ АЭС С УЧЕТОМ УТОНЕНИЯ СТЕНОК В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Водка А.А.<sup>1</sup>, Келин А.А.<sup>2</sup>, Ларин А.А.<sup>1</sup>, Нарыжная Р.Н.<sup>2</sup>, Трубаев А.И.<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Национальный технический университет**

**«Харьковский политехнический институт»,**

**<sup>2</sup>Инженерно-технический центр «КОРО», г. Харьков**

Проблема продления ресурса оборудования АЭС актуальна для энергетики Украины и стран СНГ, т. к. большинство станций введены в эксплуатацию в 80-е годы прошлого столетия и имеет место истощение проектного ресурса, составляющего 30 лет. Это требует обоснования безопасной работы энергоблоков сверх проектного срока эксплуатации.

Отдельными этапами решения этой проблемы являются расчеты на статическую и циклическую прочность при двух вариантах нагружения, соответствующих нормальным условиям эксплуатации (НУЭ) и гидроиспытаниям (ГИ). Оценка напряженно-деформированного состояния должна проводиться с учетом возможного утонения стенок корпусных деталей насоса за отработанный срок эксплуатации и планируемый срок продления ресурса, а расчеты соответствовать нормативным документам [1,2].

Основные трудности при решении таких задач на основе метода конечных элементов связаны со сложной геометрией корпусных деталей насосов и наличием болтовых соединений, что приводит к необходимости решения нелинейной задачи контактного взаимодействия, которая не всегда имеет сходящееся решение. При моделировании необходим учет присоединенного оборудования, что оказывает существенное влияние на параметры напряженно-деформированного состояния корпусных деталей.

Выполненная работа позволила получить практический опыт по моделированию сложных объектов, оценить остаточный ресурс насосов, работающих на Запорожской АЭС, а также обосновать его продление на 15 лет. Также в результате исследования разработаны практические рекомендации по замене болтовых соединений для отдельных насосов.

### **Литература:**

1. ПНАЭ Г 7-002-86 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок / Госатомэнергонадзор СССР. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 525с.

2. МТ-Т.0.08.158-05 Методика оценки технического состояния по прочностным параметрам и расчетного обоснования переназначенного ресурса корпусов насосов АЭС Украины.